DI

UNA NUOVA MALATTIA DEI CASTAGNI.

NOTA

del S. C. prof. GIUSEPPE GIBELLI,

letta nell'adunanza del 27 gennajo 1876, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Il dottor Francesco Selva di Graglia, nel circondario di Biella, con una serie d'articoli datati dal 1868 in poi, stampati nel *Movimento Biellese*, raccolti in seguito in un volumetto a parte (1), eccitava l'attenzione de' suoi compaesani, e poi del Ministero d'agricoltura, sopra una grave malattia che decimava i boschi di castagni della sua montagna. Questa malattia daterebbe fino dal 1842; e si sarebbe fatta sempre più micidiale in seguito, tanto da mettere i proprietarj in serio timore di perdere interamente i loro castagneti.

Il dott. Selva calcola che, nel solo territorio di Graglia, dal 1845 al 68 sieno perite almeno 6000 piante, e che dal 68 in poi ne muojano almeno un migliajo all'anno.

Il compianto C. Puccinelli di Lucca, in un articolo del novembre 1859 del giornale lucchese l'*Agricoltore*, ci descrisse in succinto un malanno che invade i castagni del suo paese, coi sintomi identici a quelli che sto per indicare, e proprj della malattia del Biellese.

In un rapporto inedito di una Commissione delegata appositamente dal Comizio Agrario di Pisa, si delinea con caratteri un po' superficiali un morbo che incoglie i castagneti del territorio di Buti, e che può identificarsi con quello di Biella e di Lucca.

Il Ministero, sollecitato vivamente dal dottor Selva, dal generale Piacenza di Pollone, e da una Commissione di agricoltori biellesi, incaricava il prof. Celi dell'Università di Modena di studiare il malore invadente, e di proporre se fosse possibile un rimedio. Il professore Celi iniziò le sue indagini, ma chiamato a dirigere la Scuola superiore d'Agronomia di Portici, dovette ben presto troncarle.

(1) SELVA, *Memorie per servire allo studio della malattia dei castagni*, Biella, 1872.

In principio del 1875, come successore al prof. Celi nella direzione della Stazione Agraria di Modena, venni incaricato dal Ministero d'Agricoltura di proseguire questi studj.

Io credetti opportuno di ispezionare i luoghi flagellati dalla malattia, principalmente del Biellese, nelle tre stagioni di primavera, d'estate dopo la fioritura, e d'autunno avanzato, nell'epoca della raccolta dei frutti. E ciò per ragioni facili a comprendersi.

Ecco ora la sintomatologia esteriore, quale fu raccolta dettagliatamente dal dottor Selva, e da me a puntino verificata in piante morte e moribonde, non ancora atterrate.

Sintomatologia esterna.

Nella buona stagione, quando la chioma degli alberi è ben fornita, anche un occhio non prevenuto è dolorosamente sorpreso dalla vista di frequenti aree di terreno, di ampiezza varia da 50 a 200 metri quadrati di superficie circa, coperte di alberi morti, o colle foglie ingiallite e languenti, che spiccano tristamente in mezzo alla più gaja verdura.

Queste aree così devastate si incontrano in condizioni topografiche svariatissime, cioè sopra poggi, costiere, declivi, in luoghi tanto aridi che irrorati; si susseguono l'una all'altra, interrotte da tratti di selva d'alberi che ancora pajono rigogliosi e resistenti al flagello. È certo che la moria si propaga irradiando da varj centri,.cioè da alberi morti che dapprima si incontrano isolati; intorno ai quali altri cominciano a farsi languenti, per poi morire qualche anno dopo. E così periscono l'una dopo l'altra piante d'ogni età, giovanissime e matronali, d'alto fusto e a ceppaja. Un occhio esercitato designa non solo i moribondi, ma anche i morituri fra otto, dieci mesi, un anno. È constatato che finora la moria non s'avanza fino allo estremo limite d'altitudine della zona del castagno, cosicchè il castagneto che sta immediatamente al disotto del Santuario di Graglia, per un'altezza di un centinajo di metri circa, appare ancora immune (1).

Pare invece che le regioni meglio esposte a mezzogiorno, in pieghe e cripte di terreno più difese dai venti, che irrompono dalla montagna, e quindi più calde, siano più devastate. Molte piante cominciano coll'apparire languide per scarsezza di fogliame, perchè le frondi sono più sottili e giallastre, e perchè i ramuscoli terminali del-

(1) Nel Biellese il castagno vegeta fin all'altezza di più di 1000 metri; attualmente il dominio della malattia non sorpassa i 600 metri.

l'anno precedente sono già inariditi e nudi. Così pure, dei polloni radicali di ceppaje, i più giovani non rinverdiscono; e quelli che ancora si rivestono di fogliame, presentano sulla corteccia delle fascie salienti dal piede, di un color più fosco. La fioritura ordinariamente è scarsa; può però essere anche normale, ma i fiori o non legano, o dopo qualche tempo, nell'agosto, per esempio, cessano dall'ingrossare, e restano abortiti sui rami, che alla fine di settembre sono già dispogliati del fogliame; il quale persiste di solito, almeno in gran parte, fino verso agli ultimi d'ottobre sugli alberi sani. Ordinariamente una pianta in tre anni passa dallo stato di languore alla morte; che accade per lo più dall'agosto all'ottobre. Però non sono infrequenti i casi di alberi in apparenza ancor rigogliosi a mezzo luglio, che in poco più di una settimana si sfrondano, inaridiscono delle foglie, cui conservano secche insieme ai frutti incipienti sull'intelajatura dei rami. Il doloroso fatto ha tutto l'aspetto di una morte improvvisa o d'apoplessia. Il tronco degli alberi annosi naturalmente non lascia scorgere all'esterno un'apparenza morbosa. Ma se si badi agli alberi giovani, a corteccia ancor liscia, e tanto più ai rami di ceppaja, si può vedere una macchia più fosca e più arsiccia del resto della corteccia risalire dal piede più o meno, da pochi centimetri fino a qualche metro, abbracciante alla base da un quarto ad un terzo di circonferenza, e terminata in alto con contorno ellittico. Se si scuoja questa superficie fosca, penetrando col coltello entro il libro, si vede quest'ultimo di color bruniccio sporco, spiccato sulla porzione del libro non invasa dalla macchia, che si mantiene di un color bianco leggermente roseo.

Il signor dottor Selva ha osservato, che spesso i sintomi forieri della moria cominciano nei frutti (1), i quali diventano scolorati, meno dolci, meno profumati, ed anche rancidi. Forse quest'ultimo carattere è dato da un olio che si trova nelle castagne sane, non ottenibile colla spremitura, e che si sovrossida nelle deperite (2). Certo è che lo stesso dottor Selva ha potuto replicatamente constatare che molti montanari, i quali si cibano inavvertentemente di queste castagne, soffrono di doglie e di disturbi intestinali prolungati.

Il legno del tronco degli alberi morti, o anche solo languenti per la malattia, a detta dei periti negozianti di legname, è meno denso, pesa un terzo meno del sano, dà meno calore, e acquista in un mese il carattere di legno stagionato, che il legno sano ordinariamente non raggiunge che in quattro (3).

(1) Selva, *Memorie*, ecc., pag. 25.

(2) Albini ed A. Fienga, *Ricerche chimiche analitiche sulle castagne comuni*. Estratto dalle Memorie della R. Accademia di Napoli.

(3) Selva, *Memorie per servire allo studio*, ecc., pag. 65.

La parte della pianta che si appalesa senza confronto più alterata è la radice. Costantemente si scorge che tutte le branche grosse e piccole hanno un colore nero intenso d'inchiostro, colorazione niente affatto normale, e che invade più o meno la terra che investe.

Se si tenta di svellerne le piccole diramazioni dalla zolla, desse costantemente abbandonano la scorza, e lasciano strappare il legno nudo. I rami tutti poi, d'ogni calibro, si lasciano scuojare con tutta facilità, come si spoglierebbe un dito da un guanto. Tutto il sistema corticale è interamente annerito, macero, di un odore acido di tannino nauseoso. La colorazione nera penetra più o meno profondamente nel legno, senza però invaderlo tutto; s'innalza poi lungo il tronco come un'imbibizione, che cessa gradatamente, lasciando al suo piede quelle macchie nerastre a contorno ellittico, che abbruniscono i tessuti della corteccia, e anche un poco quelli del sistema legnoso sottostante.

La colorazione atra delle radici è il carattere esteriore quasi patognomonico, che non manca mai negli alberi vivi, in succhio, ma languenti.

È bene avvertire, che il dottor Selva, quando altre volte ispezionava le radici, le aveva trovate non perfettamente nere, ma di color tabacco sporco, intenso, come il terriccio che si forma nei tronchi annosi di castagni morti per cause comuni (1); e che a lui stesso questo colore d'inchiostro pare attualmente assai più cupo d'una volta (2). Questo fatto forse si spiega in parte dalle mie osservazioni. Io infatti riscontrai che le radici nella primavera e nell'estate erano intensamente nere, come ho detto, ma che le piante già morte da qualche tempo, e di età inoltrata, nell'ottobre scorso presentavano appunto la colorazione di tabacco o vinoso-sporca, indicata dal dottor Selva, e questa quindi potrebbe essere effetto di una modificazione sopravvenuta nelle piante già morte da tempo; ciò che si potrà verificare in seguito. Un fatto di molta importanza, ben osservato dal dottor Selva, e verificato più volte, è quello che le pianticelle giovani, ripiantate in luogo dove fu strappata una pianta morta di malattia, perisce o nell'anno, o tutt'al più qualche anno dopo (3).

Come è noto, le malattie degli alberi da selva non dipendenti da parassitismo vegetale od animale, sono, si può dire, ancora affatto

(1) Selva, *Memorie*, ecc., pag. 12.
(2) Selva, *Movimento Biellese* 30 *settembre* 1875.
(3) Selva, *Memorie*, ecc., pag. 12.

sconosciute. Nelle mie prime escursioni io mi era quindi proposto innanzi tutto di ricercare se, dirò così, *per fortuna*, si potesse accertare che un animale o un vegetale parassita fosse la causa sicura di tanto disastro.

Dopo i lavori di Kühn, di Zürn, di Wallroth, di Bertoloni, e sopratutto di Hartig (*Wichtige Krankheiten der Waldbäume*), mi era lecito presumere, e quasi sperare, che le rizomorfe di qualche fungo potessero colla loro esagerata moltiplicazione farsi carnefici dei castagneti. D'altra parte, il dottor Selva dice d'aver qualche volta visto delle rivestiture di micelii sulle radici degli alberi morti, e riporta il fatto narratogli da un compaesano, il quale asseriva di essere una volta penetrato con facilità colla mano in una cavità al piede di un tronco ramoso, ripiena di una poltiglia di sostanza bianca, fetente, ammoniacale, precisamente come se si fosse trattato di un ascesso in seno ai tessuti di un animale. Il tessuto legnoso intorno all'ascesso era spugnoso, biancastro, rammollito, di odore fungino, evidentemente compenetrato da un micelio (1).

I risultati della mia prima ispezione di primavera però mi lasciarono assai incerto sotto questo rapporto. Due alberi robusti, perfettamente morti, colle radici nere, non avevano traccie di fungo. Un altro invece, vecchio cadente, ne era totalmente invaso, e per soprapiù mi permise di verificare esattamente la presenza di un pseudo ascesso, dovuto a putrefazione del micelio, identico a quello sopracennato dal dottor Selva. Parecchi altri poi, erano quà e la tocchi nelle radici da qualche filo miceliale, evidentemente innocui affatto.

Ma in seguito, nella escursione estiva ed autunnale, dovetti persuadermi, che se certamente qualche albero vecchio, deperiente, poteva venire attaccato e ucciso poi dai funghi invadenti, questi molto difficilmente potevano accagionarsi della malattia dominante. Non vediamo noi, anche nei casi di epidemie umane, che non tutti gli individui periscono del contagio, ma qualcuno ancora di comune malattia non epidemica? Ora ecco, sotto questo rapporto, il resoconto delle mie osservazioni.

Sopra 52 alberi di tutte le età e dimensioni, ne trovai 32 esenti affatto da micelio, o appena con tracce tali, da doverle riconoscere senza dubbio innocenti alla vita della pianta. Poichè è bene si sappia, che gli alberi che si dicono morti per parassitismo fungino, presentano sempre la zona cambiale della radice o del tronco letteralmente foderata dalle rizomorfe sottocorticali, che anzi qualche volta si mantengono vivi e abbastanza vegeti, anche in seguito a pieno

(1) SELVA, *Memorie*, ecc., pag. 24.

sviluppo sul loro fusto dei frutti di Polipori, Agarici, Trametes, Dedalee, ecc. La loro estinzione avviene poi sempre dopo due o tre anni almeno, dalla comparsa di tracce fungine epigee. Si noti anche che trovai un numero, in proporzione assai scarso, di castagni seriamente attacati dal micelio nella gita estiva, maggiore di primavera, e ancora più d'autunno. La qual cosa è assai naturale. La primavera e l'autunno, in special modo, stagioni umide, favoriscono lo sviluppo dei micelj, i quali prediligono gli organismi morti o moribondi. Nell'estate invece, muore un gran numero di castagni, ma assai pochi di loro vengono attaccati dalle muffe; che invece prendono rigoglio nel successivo autunno, favorite dall'umidità e dall'incipiente infracidire della corteccia.

Al postutto, a mio parere, sarebbe assai difficile lo spiegare per parassitismo fungino la morte di individui robusti, giovani, un anno prima ricchi di frutti, poco stante abbondanti di fiori, sulle cui radici nere, fracide, puzzolenti, è impossibile scoprire la più piccola apparenza di micelio. Ancora non vorrei giurare sulla incolpabilità dei funghi come causa della nostra malattia (chè mi piace riservare un definitivo giudizio quando avrò compiuta qualche altra perlustrazione); ma ritengo che tutt' al più il parassitismo debba considerarsi piuttosto un epifenomeno, frequente, concomitante e conseguente alla malattia, anzichè il vero fattore eziologico di essa.

Nelle mie escursioni restavami ancora a rilevare qual parte attiva potevano avere gli insetti, principalmente allo stato di larva, roditori e distruttori di parecchie essenze forestali.

Come per i funghi, anche per il valore causale degli insetti, nelle mie due prime gite rimasi assai incerto. Tronchi giovani e vecchi ne parevano invasi; altri, nelle stesse condizioni di età e di vegetazione, n' erano affatto esenti. Da ultimo, nello scorso ottobre potei farmi un criterio chiaro.

Le larve roditrici, principalmente della *Cerambix Heros L.* (1), costantemente cominciano a penetrare nella corteccia al piede del tronco. Io quindi ho fatto scorticare per l' altezza di un metro e mezzo circa da terra i tronchi di 51 alberi di tutte le età, e in tutti gli stadj rilevabili di malattia, languenti, appena morti, e morti da mesi. Or bene, di questi: 26 non avevano neppure traccia di un roditore; 17 mostravano tracce di gallerie, ma certamente la loro presenza non poteva aver cagionato la morte dell'albero; finalmente, 8 individui avevano la zona interna corticale ed esterna del legno

(1) Il prof. Rondani di Parma ha gentilmente determinata la specie sulle larve da me raccolte.

logora e percorsa da un numero considerevole di canalicoli reticolati fra loro così, da imporsi, ad un osservatore che si fosse accontentato di poche indagini, come causa esclusiva della morte dei castagni. Ma anche di questi fatti in apparenza contradditorj, potei trovare una ragione evidente. E si noti che anche al dottor Selva era occorso un contrasto identico nelle sue osservazioni (1).

Ora, se si pone mente all'epoca probabile della morte dell' albero che si scuoja, si rileva tosto, che quelli periti da lunga data, sono relativamente più invasi dalle larve, e man mano negli alberi morti da minor tempo va diminuendo il numero di queste; le quali infine cessano affatto in quelli appena spenti, o languenti ma ancora vivi.

Infatti, gli alberi aventi il tronco più arido, senza tracce di sugo nella zona cambiale, erano diventati nidi di xilofagi; costantemente invece quelli che avevano la zona cambiale inumidita dal succhio nutritore ne erano affatto privi. Ora non v'ha chi non vegga, che se gli insetti dovessero essere il flagello dei castagneti, ne dovremmo trovare irruenza immancabile negli alberi appena morti e languenti; il che, come dissi, è precisamente contrario ai fatti.

Esclusi dunque gli insetti e i funghi come delinquenti causali della morìa dei castagneti, resta a cercarne i motivi nel suolo e nelle vicende atmosferiche.

Ma per procedere in questo incertissimo campo con metodo scientifico dal noto all'ignoto, ho creduto bene di abbandonare per il momento ogni congettura possibile. In agronomia si è enormemente abusato del metodo induttivo, e con gran danno del vero.

Può benissimo accettarsi il parere di un pratico, dimorante da lunghi anni in luogo, che vi giura il malanno di una pianta agricola essere prodotto dagli eccessi di freddo, di caldo, di aridità, di umido, dagli strabalzi meteorologici: il difficile sta nel dimostrarlo. Io quindi ho preferito per il momento indagare le alterazioni patologiche nei tessuti della pianta, per tentare di risalire dai fatti somatici alla conoscenza più o meno probabile delle cause.

Queste indagini sono necessariamente di due maniere: le une micrografiche, le altre chimiche. E queste ancora devono essere istituite con due processi; nell' uno, che direi quasi *statico*, conviene studiare il *caput mortuum* delle piante ammalate, tal quale fu raccolto sul campo scellerato, e sempre in confronto coi materiali di piante vive e sane; nell' altro bisogna sforzarci a sorprendere il malore ne' suoi primordj, cioè nelle piante giovanissime, spontanee ne' castagneti; tentare anzi di indurlo artificialmente mediante infezioni in pianti-

(1) SELVA, *Memorie*, ecc., pag. 46.

cine da semina, da vivajo, di origine assolutamente sana; insomma, bisogna studiare la morfologia patologica della malattia.

Questi studj analitici acquisteranno un valore intelligibile e indiscutibile quando saranno abbastanza inoltrati.

Ora ecco i risultati delle indagini micrografiche finora da me instituite.

Gli strati esteriori del sughero e del ritidoma non presentano, nella forma delle cellule, differenze notevoli di struttura, quelle delle radici ammalate da quelle delle sane. Se non che la colorazione d'inchiostro è patente nelle ammalate, e invade lo spessore delle pareti cellulari, mentre nelle sane è di un bruniccio marrone.

Così pure gli strati del fellogeno e del libro sono atri, sfaldabili con somma facilità, e staccabili in massa dal corpo legnoso nella radice ammalata; tenaci, coerenti fra loro e al corpo legnoso, di un bel color bianco roseo, nelle radici sane.

Ma se, allo scopo di disaggregare gli elementi istologici, si mettono a macerare in una soluzione concentrata di potassa delle faldelle di corteccia sana, ed altre di corteccia ammalata, entro provette separate, e si sottopongono alla bollitura per qualche momento, si rilevano tosto delle differenze notevoli tanto nel liquido potassico, come nei tessuti.

Il liquido della corteccia ammalata diventa di un color bruno fuliginoso intenso, con una trasparenza giallastra lurida. Il liquido invece della corteccia sana è pure bruno intenso, ma traente al bel colore marrone lucido del guscio delle castagne, con trasparenza dello stesso colore ancora più marcato.

Se poi si osservano i tessuti della corteccia ammalata, si scorgono delle macchiette o delle nubecole di color giallo di limone o giallo dorato, spiccatissime principalmente sulla superficie interna del libro in contatto colla zona cambiale, e anche tra strato e strato di fibre corticali, decrescenti in intensità e numero verso l'esterno. Queste macchiette si mostravano anche, più o meno abbondanti, sulla superficie decorticata del legno.

Sulla corteccia della pianta sana, macchie e nubecole mancano affatto. La loro presenza anzi mi spiega la trasparenza giallastra del liquido potassico dove si è fatta bollire la corteccia ammalata.

Importava quindi riconoscere donde provenissero le macchie e la colorazione citrina.

Osservando delle sottilissime sezioni di corteccia ammalata sotto il microscopio, tolta da radici non altrimenti sottoposte ad alcun processo, mi accorsi che tramezzo al parenchima cellulare interposto tra i fasci fibrosi e tra gli strati del libro si rilevavano delle

granulazioni più o meno grosse (da 50 a 200 micromillimetri), innicchiate in cavità formate dalla disaggregazione delle cellule, risultanti di sostanza amorfa, o appena con qualche apparenza pseudo-cristallina, di un color bianco sporco, o come di cera vecchia, o del sapone comune. Se si aggiunge qualche goccia di liscivio potassico concentrato alla preparazione microscopica, le granulazioni anzidette diventano tosto di un color giallo dorato o di limone, e la loro materia si distempera in una nubecola granulare gialla, che si disperde nel liquido. Così, in pochi secondi la loro sostanza si discioglie completamente nel liscivio, e al loro posto resta un vacuo più o meno ampio.

Avevo così trovato l'origine della colorazione gialla del liquido potassico. Seguendo questi dati, raschiando un poco la superficie interna della corteccia ammalata, e toccandola colla potassa liquida, si mettono subito in evidenza le granulazioni, che ingialliscono prontamente. Anzi, una volta sull'avviso, si possono subito scorgere, con una lente semplice, sulla superficie interna della corteccia, anche senza ricorrere al reattivo alcalino. È inutile qui avvertire, che presi tutte le precauzioni onde assicurarmi, non doversi questi corpuscoli a polviscoli terrosi accidentalmente intrusi. Del resto, è facile verificare il fatto della loro presenza *immancabile* in tutte le corteccie dei castagni ammalati, e della loro mancanza assoluta nelle corteccie dei castagni sani. Un centinajo almeno di osservazioni sopra individui diversi me ne accertano senza alcun dubbio. Non mancai tosto di farlo avvertito a persone intelligenti e della scienza, come il dottor Maissen, il prof. Passerini, il dottor Selva, il prof. Antonielli, il prof. Pavesi di Milano, e a molte altre persone che è inutile qui annoverare.

Importavami, in seguito, di tentare qualche indagine speciale, massime chimica, per stabilire qualche carattere differenziale della sostanza di questi corpuscoli amorfi, o almeno non organizzati certamente. Non potendo procedere a dirittura ad una analisi chimica, essendo ancora ammalato il prof. Antonielli, tentai di ottenere delle reazioni microscopiche. Eccone il risultato.

La sostanza dei corpuscoli è *insolubile:*

Nell'acqua calda e fredda.
Nell'alcool etilico } a caldo ed a freddo.
Nell'alcool amilico }
Nell'etere.
Nella benzina.
Nell'acido acetico.

Non dà colorazioni speciali colle soluzioni di:

Tintura di jodio acquosa.

Tintura di jodio alcoolica.

Cloro-joduro di zinco.

Solfato ferroso.

Tintura di jodio, e poi coll'acido solforico concentrato.

Si dissolve e si decompone:

Nell'acido nitrico.

In una soluzione di clorato di potassa nell'acido nitrico.

Si colora in giallo citrino, disciogliendosi più o meno rapidamente:

Nel liscivio potassico e sodico.

Nella soluzione concentrata d'ammoniaca.

Si colora lentamente in giallo ranciato, nell'acqua di barite e nel latte di calce; se poi si fanno bollire per poco tempo i pezzi di corteccia nell'acqua comune, i tubercoletti si mettono in evidenza anche senza alcuna reazione chimica.

Nel dubbio che la sostanza dei corpuscoli potesse appartenere al gruppo degli albuminoidi, io e il prof. Antonielli l'abbiamo trattata coi reattivi proprj di questi corpi, sempre in confronto con una vera sostanza albuminoide (albume d'uovo, fettoline di embrione di frumento), la quale ci fornì le reazioni caratteristiche indicate dagli autori. — I corpuscoli invece:

coll'acido nitrico concentratissimo si decomposero senza colorarsi in giallo;

col reativo di Millon (nitrato acido di mercurio) diventarono un po' fuliginosi, non rosei, nè ranciati;

col solfo cupro-potassico si colorarono tosto in giallo citrino per la potassa libera, e si disciolsero;

collo zucchero e l'acido solforico concentrato restarono incolori, anche riscaldati convenientemente;

coll'acidio cloridrico concentrato non si alterarono;

coll'acido solforico concentrato resistettero per un quarto d'ora a una temperatura di 100° almeno: neutralizzato poi l'acido coll'ammoniaca, i corpuscoli diedero ancora colla potassa la reazione gialla caratteristica.

Da queste esperienze si può dunque ragionevolmente dedurre, che la sostanza dei corpuscoli non è *albuminoide*, quantunque non si possa ancora escludere dal gruppo delle sostante azotate.

In seguito mi sono preso cura di riconoscere a quali tessuti ammalati si estendeva la presenza di questi corpuscoli. I miei studj sono tutt'altro che avanzati sotto questo rapporto; ho però riconosciuto che predominano quasi esclusivamente nei tessuti adjacenti alla zona cambiale, il libro in special modo. Si trovano anche sulla

superficie denudata dell'alburno, penetranti un pochino per alcune linee nello spessore del legno giovane; se ne incontrano tracce nelle radicine di 3, 4 millimetri di spessore. La corteccia ed il legno del tronco degli alberi ammalati, finora non ne appalesarono.

Ho trovato poi che nelle radici degli alberi atterrati nell'autunno testè scorso, e che non avevano più la colorazione nera d'inchiostro, le granulazioni erano tuttavia abbondantissime.

Ho esaminato qualche radice di albero dell'Appennino modenese, morto evidentemente per invasione di micelj, e non trovai indizio de' soliti corpuscoli. Così pure, nei castagni del territorio di Graglia, che parevano uccisi da funghi, se ne rilevavano ben pochi o punto; la qual cosa dimostra che questo prodotto patologico non è niente affatto in rapporto colla presenza di parassito fungino, e che dunque, come il numero delle osservazioni enunciate di sopra me ne aveva già persuaso con fondamento, la malattia epidemica è dovuta a ben altra causa. Ho esaminato inoltre altre piante morte davvero per predominio di micelj, un Ibiscus del territorio di Graglia, noci e castagni dell'Appennino modenese, ma dei corpuscoli morbosi sopradescritti non mi apparve indizio.

Invece li riconobbi indubbiamente sopra le radici di un noce morto presso ad altri castagni morti del territorio di Graglia.

Dagli studj fin qui fatti mi risulta evidente intanto:

1.° Che il fatto della presenza di questi corpuscoli nel tessuto dei castagni morti e languenti è costante; è quindi un prodotto patologico caratteristico, più ancora che la colorazione nera d'inchiostro.

2.° Che la malattia è endemica, molto probabilmente contagiosa.

3.° Che la malattia non è dovuta al parassitismo nè animale nè vegetale.

Posso aggiungere che il fatto del deposito di un materiale eterogeneo e veramente patologico, nella compage del tessuto corticale libroso e dell'alburno, è nuovo, ed ha senza dubbio una grande importanza scientifica.

Ed ora mi restano a proseguire gli studj avviati, che devono avere di mira principalmente di sorprendere la malattia nel suo primo manifestarsi, seguirla morfologicamente fino all'esterno e fatale suo sviluppo, onde così afferrarne per induzione le cause, che ci tracceranno la strada, per quanto sarà possibile, a proporre i rimedj.

Le indagini a tale scopo dovranno essere di due serie, cioè:

Micrografico-morfologiche.

Fisico-chimiche.

Io mi assumo la prima parte di queste ricerche; ho affidato la

seconda parte al prof. Antonielli, che già si è accinto attivamente al lavoro.

Ecco i risultati da lui finora ottenuti:

La corteccia ammalata, trattata coll'ammoniaca, dà un sciolto denso assai, di color giallo-bruno, che con acido acetico in lieve eccedenza lascia precipitare una materia bruna, costituita in gran parte da prodotti ulmici, e da poca dose di altra materia bruna insolubile nell'acqua e nell'alcool. Questa può ridisciogliersi nell'ammoniaca, e dallo sciolto ammoniacale riprecipitarsi coll'acido acetico. Si sta cercando se essa sia la risultante di qualche modificazione della materia ulmica, o, per caso, la sostanza costitutiva delle granulazioni.

La corteccia trattata coll'ammoniaca conserva il color nero.

Lo sciolto ammoniacale ottenuto dalla corteccia sana ha color giallo-rossigno, che dopo brev'ora volge al bruniccio, ed è meno denso di quello ottenuto dalla corteccia ammalata; da esso l'acido acetico precipita pure de' prodotti ulmici, ma in dose relativamente molto minore e *per intero* solubile dall'acqua.

La corteccia della radice ammalata dà una cenere poco copiosa, e considerevolmente ricca di ossido di ferro; quella della radice sana è più abbondante, e contiene molto minor copia di ossido di ferro; si sta facendo l'analisi quantitativa comparata delle due ceneri.

Si sono pure iniziate le analisi quantitative del legno e dei frutti dei castagni malati e sani.

Estratto dai *Rendiconti* del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.
Serie II. Vol. IX, fasc. II.
Milano, 1876 Tip. Bernardoni.